

3

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3702465 A1

21 Aktenzeichen: P 37 02 465.5
22 Anmeldetag: 28. 1. 87
43 Offenlegungstag: 11. 8. 88

51 Int. Cl. 4:
A01J 5/00
A 01 K 1/12
A 01 K 11/00
A 01 K 5/02
A 01 K 7/02
A 01 J 5/04

DE 3702465 A1

Patentamt

71 Anmelder:
Düvelsdorf & Sohn GmbH & Co KG, 2802 Ottersberg,
DE
74 Vertreter:
Eisenführ, G., Dipl.-Ing.; Speiser, D., Dipl.-Ing.;
Rabus, W., Dr.-Ing.; Brügge, J., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 2800 Bremen

72 Erfinder:
Düvelsdorf, Adolf, 2802 Ottersberg, DE; Dück,
Matthias, Dipl.-Agr.-Ing., 2117 Tostedt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zum Melken und ggfs. Füttern von freilaufenden, Identifizierungsmittel tragenden Kühen

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Melken und ggf. Füttern von freilaufenden Kühen angegeben, die Identifizierungsmittel tragen. In eine Identifikations- und Steuerlogik sind die Melkzeiten der einzelnen Kühe einprogrammiert. Die Kühe werden am Einlaß zu einem separaten Melkraum oder Melkstand einzeln identifiziert und erhalten Einlaß nur dann, wenn die identifizierte Kuh - entsprechend den einprogrammierten Melkzeiten - melkfrei ist, und wenn außerdem ein Melkstand frei ist.

AMS
+ Treibhilfe

DE 3702465 A1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Melken und ggfs. Füttern von freilaufenden, Identifizierungsmittel tragenden Kühen, die identifiziert werden und zu individuellen Zeiten, zu denen die Kühe melkreif sind, automatisch gemolken und ggfs. auch gefüttert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühe in einem oder mehreren separaten Melkständen gemolken, und vor den Melkständen identifiziert werden, und dass eine identifizierte Kuh in einen Melkstand nur eingelassen wird, wenn dieser Melkstand als frei gemeldet und die Kuh als melkreif identifiziert ist. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühe vor dem Eingang zu den Melkständen zentral identifiziert werden, und dass der zentrale Eingang zu den Melkständen nur geöffnet wird, wenn eine Kuh als melkreif identifiziert, und ein Melkstand als frei gemeldet ist. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühe vor den einzelnen Melkständen identifiziert werden, und dass ein freier Melkstand nur geöffnet wird, wenn eine Kuh als melkreif vor dem betreffenden Stand identifiziert wird. 20
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kuh, die als nicht melkreif identifiziert wird, an den Melkständen vorbeigeleitet wird. 25
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kuh, die als nicht melkreif identifiziert wird, an den Melkständen vorbei zu den Freßständen und/oder den Tränken geleitet wird. 30
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kuh, die als nicht melkreif identifiziert wird, an den Melkständen vorbei in den Laufstall zurückgeleitet wird. 35
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühe aus dem Laufstall mit Treibhilfen zum Identifizieren getrieben werden. 40
8. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine melkreife Kuh in einen freien Melkstand, eine nicht melkreife aber fütterungsreife Kuh in einen Freßstand, und eine nicht melk- und nicht fütterungsreife Kuh zurück in den Laufstall geleitet wird. 45
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenmelkzeit, in denen eine Kuh nicht melkreif ist, entweder individuell einprogrammiert oder nach den erzielten Melkergebnissen automatisch berechnet wird. 50
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit an den Kühen befestigten Identifikationsmitteln, mit Identifikationssensoren, die bei Annäherung einer Kuh ein Identifikationssignal erzeugen und an eine programmierbare Identifikationseinrichtung abgeben, mit einer mit der Identifikationseinrichtung verbundenen Steuereinrichtung, die einen Melkroboter zum Ansetzen, Betätigen und Abnehmen eines Melkzeugs oder eines Zitzenbeckers und ggfs. die Futterzufuhr in den Freßständen steuert, dadurch gekennzeichnet, dass separate Melkstände (14) in dem Melkraum (10) angeordnet sind, die der Melkroboter (40) bedient, dass mindestens ein auf und zu steuerbares Einlasstor (12) und ein Identifikationssensor (22) vor dem Einlasstor (12) vorgesehen sind, dass die Steuereinrichtung (30) das Einlasstor (12) zu einem Melkstand (14) nur öffnet, wenn der Melkstand (14) frei ist und die Identifikationseinrichtung (20) die betreffende Kuh als melkreif erkannt hat, und dass die Steuereinrichtung (30) den Melkroboter (40) zu einem Melkstand (14) steuert und aktiviert, wenn ein Standsensor (32) den Eintritt einer Kuh in den Melkstand meldet. 55
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Melkstand (14) ein Einlasstor (12) und vor jedem Einlasstor (12) ein Identifikationssensor (22) angeordnet ist. 60
12. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein zentrales Einlasstor (12) am Eingang zum Melkraum (10) und ein Identifikationssensor (22) vor dem zentralen Einlasstor (12) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass am Eingang zum Melkraum (10) ein Rückweg (17) zu dem Laufstall (2) oder zu Freßständen (4) und/oder Tränken (5) abzweigt, und dass das zentrale Einlasstor (12) als Zweiwegtor ausgebildet ist, welches in einer ersten Stellung den Melkraum (10) öffnet und den Rückweg (17) zum Laufstall schliesst, und in einer zweiten Stellung den Melkraum (10) schliesst und den Rückweg (17) zum Laufstall (2) öffnet.
14. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass am Eingang zum Melkraum (10) ein Rückweg (17) in den Laufstall (2) und ein Zugang zu den Freßständen und/oder den Tränken abzweigt, und dass das zentrale Einlasstor (12) als Dreiwegtor ausgebildet ist, welches bei Erkennung eines freien Melkstandes und einer melkreifen Kuh nur den Zugang zu einem Melkstand (14), bei Erkennung einer fütterungsreifen, jedoch nicht melkreifen Kuh und eines freien Freßstandes den Zugang nur zu den Freßständen öffnet, und ansonsten nur den Rückweg zum Laufstall (2) freigibt.
15. Vorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Melkroboter (40) einen Wagen (44) enthält, der entlang der Melkstände (14) verfahrbar ist und ein Melkzeug (50) oder einzelne Zitzenbecher am freien Ende eines dreidimensional verfahrbaren Stellarms (44-49) enthält, und dass die Robotersteuerung (30) den Melkroboter (40) in Abhängigkeit von den Signalen der Melkstand-Sensoren (32) zu den einzelnen Melkständen (14) bewegt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Robotersteuerung (30) und/oder die Identifikations- und Steuereinrichtung (20) Tore (16, 18), Nackenhalter etc. der einzelnen Melkstände (14) betätigt.
17. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Melkroboter (40) Einrichtungen (60) zur Messung der Position der Zitzen der zu melkenden Kuh, und in der Steuereinrichtung (30) Einrichtungen zur Berechnung der entsprechenden Positionssignale bei Aussteuerung des Stellarms enthält.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen (60) zwei Sensoren (62) enthalten, die an einem gemeinsamen Bügel (64) voneinander beabstandet angeordnet sind, und dass der Bügel (64) vom Wagen (44) des Melkroboters (40) an- und abkoppel-

tionssensor (22) vor dem Einlasstor (12) vorgesehen sind, dass die Steuereinrichtung (30) das Einlasstor (12) zu einem Melkstand (14) nur öffnet, wenn der Melkstand (14) frei ist und die Identifikationseinrichtung (20) die betreffende Kuh als melkreif erkannt hat, und dass die Steuereinrichtung (30) den Melkroboter (40) zu einem Melkstand (14) steuert und aktiviert, wenn ein Standsensor (32) den Eintritt einer Kuh in den Melkstand meldet.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Melkstand (14) ein Einlasstor (12) und vor jedem Einlasstor (12) ein Identifikationssensor (22) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein zentrales Einlasstor (12) am Eingang zum Melkraum (10) und ein Identifikationssensor (22) vor dem zentralen Einlasstor (12) angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass am Eingang zum Melkraum (10) ein Rückweg (17) zu dem Laufstall (2) oder zu Freßständen (4) und/oder Tränken (5) abzweigt, und dass das zentrale Einlasstor (12) als Zweiwegtor ausgebildet ist, welches in einer ersten Stellung den Melkraum (10) öffnet und den Rückweg (17) zum Laufstall schliesst, und in einer zweiten Stellung den Melkraum (10) schliesst und den Rückweg (17) zum Laufstall (2) öffnet.

14. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass am Eingang zum Melkraum (10) ein Rückweg (17) in den Laufstall (2) und ein Zugang zu den Freßständen und/oder den Tränken abzweigt, und dass das zentrale Einlasstor (12) als Dreiwegtor ausgebildet ist, welches bei Erkennung eines freien Melkstandes und einer melkreifen Kuh nur den Zugang zu einem Melkstand (14), bei Erkennung einer fütterungsreifen, jedoch nicht melkreifen Kuh und eines freien Freßstandes den Zugang nur zu den Freßständen öffnet, und ansonsten nur den Rückweg zum Laufstall (2) freigibt.

15. Vorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Melkroboter (40) einen Wagen (44) enthält, der entlang der Melkstände (14) verfahrbar ist und ein Melkzeug (50) oder einzelne Zitzenbecher am freien Ende eines dreidimensional verfahrbaren Stellarms (44-49) enthält, und dass die Robotersteuerung (30) den Melkroboter (40) in Abhängigkeit von den Signalen der Melkstand-Sensoren (32) zu den einzelnen Melkständen (14) bewegt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Robotersteuerung (30) und/oder die Identifikations- und Steuereinrichtung (20) Tore (16, 18), Nackenhalter etc. der einzelnen Melkstände (14) betätigt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Melkroboter (40) Einrichtungen (60) zur Messung der Position der Zitzen der zu melkenden Kuh, und in der Steuereinrichtung (30) Einrichtungen zur Berechnung der entsprechenden Positionssignale bei Aussteuerung des Stellarms enthält.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen (60) zwei Sensoren (62) enthalten, die an einem gemeinsamen Bügel (64) voneinander beabstandet angeordnet sind, und dass der Bügel (64) vom Wagen (44) des Melkroboters (40) an- und abkoppel-

bar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Bügel (64) zusammen mit dem Wagen (44) des Melkroboters (40) in eine von den Melkständen (14) vorgegebene Meßposition verfahrbar ist und anschliessend zum Messen der Zitzenposition, dem Ansetzen des Melkzeugs an die Zitzen und dem nachfolgenden Melkvorgang vom Wagen (44) abgekoppelt bleibt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Melken und ggfs. Füttern von freilaufenden, Identifizierungsmittel tragenden Kühen, die identifiziert werden und zu individuellen Zeiten, zu denen die Kühe melkreif sind, automatisch gemolken und ggfs. auch gefüttert werden, sowie eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der EP-OS 0091 892 bekannt. Die mit Identifizierungsmitteln versehenen Kühe werden in einzelnen Freßständen identifiziert und erhalten von einem Rechner gesteuert Futter. Ausserdem werden die Kühe in diesen Freßständen mittels eines automatischen Melkroboters gemolken, wenn die Kühe melkreif sind, d.h., wenn ihre Melkzeit gekommen ist, die im Rechner einprogrammiert ist. Da die Fütterungszeiten wesentlich grösser sind als die Melkzeiten, muss die Anzahl an Freßständen relativ gross sein, und die Kühe halten sich in diesen Freßständen überwiegend nur zum Fressen auf. Nachteilig ist es dabei, dass gleichwohl die gesamte Melkanlage so ausgelegt werden muss, dass sie die relativ grosse Anzahl an Freßständen bedienen kann. Ausserdem ist nicht sichergestellt, dass auch die melkreifen Tiere mit geringem oder keinem Futteranspruch die Freßstände aufsuchen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Melkeinrichtungen durch reine Fütterungsvorgänge nicht unnötig belegt sind und daher auf die Bedürfnisse der Melkvorgänge ausgelegt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Kühe in einem oder mehreren separaten Melkständen gemolken, und vor den Melkständen identifiziert werden, und dass eine identifizierte Kuh in einen Melkstand nur eingelassen wird, wenn dieser Melkstand als frei gemeldet und die Kuh als melkreif identifiziert ist.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, mit an den Kühen befestigten Identifikationsmitteln, mit Identifikationssensoren, die bei Annäherung einer Kuh ein Identifikationssignal erzeugen und an eine programmierbare Identifikationseinrichtung abgeben, mit einer mit der Identifikationseinrichtung verbundenen Steuereinrichtung, die einen Melkroboter zum Ansetzen, Betätigen und Abnehmen eines Melkzeugs oder eines Zitzenbeckers und ggfs. die Futterzufuhr in den Freßständen steuert, ist dadurch gekennzeichnet, dass separate Melkstände in dem Melkraum angeordnet sind, die der Melkroboter bedient, dass mindestens ein auf und zu steuerbares Einlasstor und ein Identifikationssensor vor dem Einlasstor angeordnet ist, dass die Steuereinrichtung das Einlasstor zu einem Melkstand nur öffnet, wenn der Melkstand frei ist und die Identifikationseinrichtung die betreffende Kuh als melkreif erkannt hat, und dass die Steuereinrichtung

den Melkroboter zu einem Melkstand steuert und aktiviert, wenn ein Standsensor den Eintritt einer Kuh in den Melkstand meldet.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, dass die Melkstände von den Freßständen getrennt sind und jeweils nur von solchen Kühen erreicht werden können, die melkreif sind, d.h., deren Melkzeit eingetreten ist. Die Melkeinrichtungen werden auf diese Weise nur durch Melkvorgänge belegt, die Melkanlage kann daher entsprechend klein ausgelegt werden. Ausserdem lässt sich der Melkraum sauberer halten, da er von Tieren, die nur gefüttert werden müssen, nicht betreten und damit auch nicht verschmutzt wird. Da in den Melkraum die Kühe nur zu ihren Melkzeiten eingelassen werden, wird der Einlass oder die Tür zu dem Melkraum auch wesentlich weniger oft geöffnet, als dies in einer gemeinsamen Freß- und Melkzone der Fall ist; der im Winter temperierte Melkraum kühlt daher im Winter weniger ab, wodurch die Energiekosten der Gesamtanlage verringert werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass sich die erfindungsgemässe Vorrichtung sehr gut zur Nachrüstung bestehender automatischer Fütterungsanlagen oder bestehender Melkanlagen einsetzen lässt.

Bevorzugt werden die Kühe vor dem Eingang zu den Melkständen zentral identifiziert, und das nach den Identifikationseinrichtungen befindliche zentrale Einlasstor wird zu den Melkständen nur geöffnet, wenn eine Kuh als melkreif identifiziert wird und ausserdem ein Melkstand als frei gemeldet ist. Die Melkstände können alternativ oder zusätzlich eigene Eingangstore aufweisen, die nur geöffnet werden, wenn der betreffende Melkstand frei ist. Alternativ ist es auch möglich, vor jedem Melkstand einen Identifizierungssensor anzubringen, und das Eingangstor eines Melkstandes nur zu öffnen, wenn vor dem Melkstand eine Kuh als melkreif identifiziert ist und der Stand auch frei ist.

Besonders bevorzugt sind die Melkstände nebeneinander angeordnet, und die Eingangstore sowie evtl. vorhandene Ausgangstore grenzen die Melkstände zu einem Gang hin ab, der ausreichend lichte Weite für die Tiere bietet, und der beim Öffnen der Eingangstore der Melkstände von den Eingangstoren abgesperrt wird, damit für eine einlaufende Kuh der weitere Durchgang gesperrt ist, so dass die Kuh dann zwangsweise in den offenen Melkstand geleitet wird.

Besonders bevorzugt werden diejenigen Kühe, die vom Identifikationssensor als nicht melkreif identifiziert werden, an den Melkständen vorbeigeleitet. Zu diesem Zweck ist das zentrale Einlasstor als Zweiwegtor ausgebildet, welches den Zutritt zu den Melkständen sperrt und dann gleichzeitig einen Rückweg zu den Laufställen oder zu den Freßständen und/oder Tränken freigibt. Ist z.B. nur ein zentrales Identifikationsmittel vor dem zentralen Einlasstor angeordnet, welches sowohl den Zugang zu den Melkständen als auch den Zugang zu den separaten Freßständen steuert, so werden sich die Tiere — aufgrund ihres Freßtriebes — am Identifikationssensor einfinden, und die melkreifen Kühe werden anschliessend zu einem freien Melkstand geleitet, die nicht melkreifen, jedoch fütterungsreifen Kühe werden zu den Freßständen geleitet. Besonders bevorzugt ist bei dieser Ausführungsform der Erfindung nach dem Identifikationssensor auch noch ein direkter Rückweg in den Laufstall vorgesehen, in den — durch entsprechende Steuerung des oder der Eingangstore — diejenigen Kühe eingeleitet werden, die weder melkreif noch fütterungsreif sind. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass

alle Tiere, die gemolken werden sollen, selektiert und den Melkständen zugeführt werden.

Um alle Tiere in vorgegebenen Abständen zu den Identifikationssensoren zu treiben, lassen sich im Laufstall Treibhilfen, so z.B. ein unter Spannung stehender metallischer Vorhang, der den Laufstall abdeckend in Richtung auf den Identifikationssensor bewegbar ist, vorsehen.

Bevorzugt enthält der Melkroboter einen Wagen, der frei oder auf einer Schiene entlang der Melkstände verfahrbar ist und ein Melkzeug oder einzelne Zitzenbecher am freien Ende eines Stellarms handhabt, der dreidimensional bewegbar ist und von Positionssignalen der Steuerungseinrichtung entsprechend verstellt wird. Die Steuerungseinrichtung bewegt den Melkroboter in Abhängigkeit von den Signalen der Melkstand-Sensoren zu den einzelnen Melkständen, in denen sich Kühe befinden.

Besonders bevorzugt enthält der Melkroboter Einrichtungen zur Messung der Position der Zitzen der zu melkenden Kühe, und die Steuerungseinrichtung enthält Einrichtungen zur Berechnung der entsprechenden Positionssignale aus den Messdaten, um mit dem Stellarm das Melkzeug treffsicher an die Zitzen ansetzen zu können. Die Messeinrichtungen des Melkroboters enthalten bevorzugt zwei Sensoren, z.B. zwei Videokameras oder Diodenarrays, die an einem gemeinsamen Bügel beabstandet angeordnet sind und Messdaten erzeugen, welche in der Steuerungseinrichtung mittels der bekannten Verfahren der dreidimensionalen Bildverarbeitung ausgewertet und in die Zitzenposition der Kühe kennzeichnende Positionssignale umgesetzt werden.

Der die Sensoren haltende Bügel der Messeinrichtung ist besonders bevorzugt vom Wagen des Melkroboters an- und abkoppelbar. Der Bügel wird beim Wechseln von einer Kuh zur nächsten Kuh zusammen mit dem Wagen des Melkroboters in eine vorgegebene Messposition verfahren, die z.B. einem bestimmten Rastermaß entspricht. Anschliessend wird der Bügel vom Wagen des Melkroboters abgekoppelt, es wird ein Messvorgang durchgeführt, der während des gesamten Zeitraums anhält, in dem das Melkzeug oder die einzelnen Zitzenbecher unter den berechneten Positionssignalen an die Zitzen angesetzt werden.

Die Sensoren bleiben während des gesamten Ansetzvorganges des Melkzeugs aktiviert und ermöglichen daher, dass auch während des Ansetzvorganges erfolgende Positionsänderungen der Euterzitzen erfasst, und der Stellarm tatsächlich der aktualisierten Zitzenposition nachgeführt wird. Auf diese Weise wird eine hohe Treffsicherheit beim Ansetzen des Melkzeugs gewährleistet, ohne die Tiere auf eine sehr eng fixierte Position zwingen zu müssen. Dadurch wird für das Melken nachteiliger Stress auf die Tiere vermieden.

Durch die Abkopplung des Sensoren tragenden Bügels vom Wagen und damit vom Stellarm des Melkroboters wird gewährleistet, dass die Sensoren während eines Messvorganges feste Bezugskordinaten beibehalten, wodurch die mögliche Positionsänderung der Euterzitzen der Kuh messbar und damit berechenbar wird, so dass der Stellarm der Bewegung der Euterzitzen nachgeführt werden kann. Ausserdem bleiben die Sensoren dadurch frei von den Erschütterungen etc., welche beim Verfahren des Stellarms auftreten können.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

Im folgenden wird eine Ausführungsform der Erfin-

dung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Aufsicht auf eine erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Aufsicht auf eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung;

Fig. 3 eine schematische Aufsicht auf eine dritte Ausführungsform der Vorrichtung;

Fig. 4 eine schematische Aufsicht auf eine vierte Ausführungsform der Vorrichtung;

Fig. 5 eine schematische Aufsicht auf eine fünfte Ausführungsform der Vorrichtung;

Fig. 6 eine Aufsicht auf eine sechste Ausführungsform der Vorrichtung; und

Fig. 7 eine Ansicht eines Melkroboters.

Die Fig. 1 bis 5 zeigen eine schematische Aufsicht auf eine Stallanordnung für Kühe, die einen Laufstall 2 und mehrere Freßstände 4 enthält, welche Einrichtungen zum automatischen und programmierbaren Zuführen des Futters aufweisen. Die einzelnen Kühe tragen Identifizierungsmittel (nicht dargestellt), z.B. einen mit einem Kennsignal programmierten Sender oder Reflektor. An jedem Freßstand 4 ist ein Identifikationssensor 22 angeordnet, der mit den Identifizierungsmitteln der Kühe zusammenwirkt und von den Identifikationsmitteln der Kuh, die sich in dem betreffenden Freßstand 4 aufhält, ein Identifikationssignal erhält oder ableitet, welches von einer programmierbaren Identifikationseinrichtung 20 decodiert wird. Anschliessend wird von einer Steuerungseinrichtung 30 die Futterzufuhr derart gesteuert, dass die identifizierte Kuh eine individuell dosierte Futtermenge an dem betreffenden Freßstand 4 erhält. Sofern die identifizierte Kuh die ihr zugeteilte Futtermenge schon zu einem früheren Zeitpunkt erhalten hat, wird die Futterzufuhr nicht ausgelöst, das betreffende Tier verlässt dann den Freßstand 4 wieder. Anstelle der Freßstände 4 für dosierte Futterapplikation können dem Laufstall und den Melkständen auch Freßplätze zur ad libitum-Aufnahme von Grundfutter zugeordnet sein.

In einem separaten Melkraum 10 sind mehrere Melkstände 14 in Serie zueinander angeordnet und besitzen je ein schwenkbares Eingangstor 12 und ein schwenkbares Ausgangstor 18. Der Melkraum 10 ist vom Laufstall 2 über einen Laufgang 15 erreichbar, der parallel zu den Melkständen 14 verläuft. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Breite des Laufganges 15 so bemessen, dass sie geringfügig grösser als die Breite einer Kuh ist, so dass die Tiere den Laufgang 15 nur in einer Richtung passieren können. Die Eingangstore 12 der Melkstände 14 besitzen eine solche Breite, dass sie den Laufgang 15 sperren, wenn sich diese Tore öffnen, wodurch eine Kuh zwangsweise in einen sich öffnenden Melkstand geleitet wird.

In der Anordnung gemäss Fig. 1 befindet sich im Laufgang, und zwar in Laufrichtung vor jedem Melkstand 14 ein Identifikationssensor 22, der die durch den Laufgang 15 hindurchlaufenden Kühe identifiziert und ein Identifikationssignal an die Identifikationseinrichtung 20 abgibt. In der Identifikationseinrichtung 20 werden die Daten der identifizierten Kuh überprüft, insbesondere wird festgestellt, ob seit dem letzten Milchentzug eine vorgegebene Zeit überschritten ist und diese Kuh somit wieder melkreif geworden ist.

Jedem Melkstand 14 ist ferner ein Standsensor 32 zugeordnet, der der Identifikationseinrichtung 20 meldet, ob der betreffende Stand frei oder belegt ist. Wird ein Melkstand 14 als frei gemeldet, und wird ausserdem

eine melkreife Kuh erkennt, so wird das Eingangstor 12 des betreffenden Melkstandes 14 geöffnet, die betreffende Kuh wird dadurch in den betreffenden Melkstand 14 eingeleitet. Die Neubelegung des betreffenden Melkstandes 14 wird vom Standsensor gemeldet. Anschliessend wird ein Melkroboter 40, der sich entlang der Melkstände 14 bewegt, nach Abarbeitung der früher belegten Melkstände, zu dem betreffenden Melkstand gesteuert, das Melkzeug oder einzelne Zitzenbecher automatisch an die Zitzen der Kuh angesetzt und anschliessend ein Melkvorgang durchgeführt. Nach erfolgreichem Melkvorgang wird das Ausgangstor 18 des Melkstandes 14 automatisch geöffnet, der Melkstand wird wieder als frei gemeldet.

In der Ausführungsform gemäss Fig. 2 ist am Einlass des Laufganges 15 ein zentrales Eingangstor 12 angeordnet, und vor diesem Tor 12 befindet sich ein zentraler Identifikationssensor 22. Die einzelnen Sensoren 22 vor den einzelnen Melkständen 14 sind dagegen entfallen. Bei dieser Ausführungsform lässt sich das Eingangstor 12 jedes einzelnen Melkstandes öffnen, sobald eine Kuh den Melkstand verlassen hat, da das zentrale Eingangstor 12 sich nur öffnet, wenn eine Kuh vom Identifikationssensor 22 als melkreif erkannt wurde. Das Schliessen des Eingangstores 12 und die Aktivierung des Melkroboters 40 erfolgt, wenn der Standsensor das eintretende Tier wahrnimmt.

Die Stallanordnungen gemäss Fig. 3, 4 und 5 enthalten ebenfalls einen separaten Melkraum 10 mit in Serie angeordneten Melkständen 14, die von einem parallel zu den Melkständen verlaufenden Laufgang 15 erreichbar sind, wenn das Einlasstor 12 des betreffenden Melkstandes 14 geöffnet ist und dadurch den Laufgang 15 sperrt. Vorgesehen ist ein zentrales Eingangstor 12 am Einlass des Laufganges 15. Am Einlass zum Melkraum 10 zweigt ein Zugang 17 zu Freßständen 4 und Tränken 5 ab (Fig. 3). Alternativ zweigt am Einlass zum Melkraum 10 ein Rückweg 17 ab, der zum Laufstall 2 zurückführt. Das zentrale Eingangstor 12 ist als Zweivegetor ausgebildet, welches in einer Stellung den Zutritt zu dem Melkraum 10 schliesst und dann den Zugang 17 zu den Freßständen bzw. den Rückweg zum Laufstall 2 öffnet, und welches in der anderen Stellung den Zutritt zum Melkraum 10 freigibt und dann den Zutritt 17 zu den Freßständen bzw. den Rückweg zum Laufstall 2 schliesst. Vor dem zentralen Eingangstor 12 ist ein zentraler Identifikationssensor 22 angeordnet, der die Kühe einzeln identifiziert, wobei die Identifikationseinrichtungen 20 geeignete Steuersignale an eine Steuereinrichtung 30 abgeben, die das zentrale Eingangstor 12 in die erste Stellung bewegt, wenn eine Kuh nicht melkreif ist, die jedoch das zentrale Eingangstor 12 in die zweite Stellung bewegt, wenn die Kuh melkreif ist und ein Melkstand als frei gemeldet ist.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform der Stallanordnung abgebildet, die eine Kombination der beiden Anordnungen gemäss Fig. 3 und Fig. 4 ist, und ein zentrales Eingangstor 12 vor dem separaten Melkraum 10 besitzt. Am Einlass zum Melkraum 10 zweigt ein Zugang 17 ab, der zu den Freßständen 4 und den Tränken 5 oder zu einem Rückweg 19 führt, der unmittelbar in den Laufstall 2 zurückgeführt ist. Das zentrale Eingangstor 12 ist zweistufig aufgebaut und hat die Funktion eines Dreivegetors. Die erste Stufe des Eingangstores gibt in der einen Stellung (nicht dargestellt) den Laufgang 15 zum Melkraum 10 frei und schliesst gleichzeitig den Rückweg 17 zu den Freßständen bzw. zum Rückweg 19. In der anderen Stellung schliesst die erste

Stufe des zentralen Eingangstors 12 den Melkraum 10 und öffnet den Rückweg 17. Die zweite Stufe des zentralen Eingangstors 12 ist im Rückweg 17 angeordnet und gibt in der ersten Stellung (gestrichelt dargestellt) den Zugang zu den Freßständen 4 und den Tränken 5 frei und schliesst dabei den direkten Rückweg 19. In der zweiten Stellung der zweiten Stufe des Eingangstors 12 wird dagegen der Zugang zu den Freßständen 4 und den Tränken 5 versperrt und nur der unmittelbare Rückweg 19 in den Laufstall 2 geöffnet. Auf diese Weise ist es möglich, melkreife Kühe in den Melkraum, nicht melkreife aber fütterungsreife Kühe in die Freßstände und alle anderen Kühe direkt zurück in den Laufstall 2 zu selektieren.

Parallel zu den Melkständen 14 ist in vorgegebenem Abstand eine Schiene 42 angeordnet, längs der ein Melkroboter 40 hin- und herbewegbar ist, vgl. Fig. 5 und 6. Der Melkroboter 40 besitzt einen dreidimensional verfahrbaren Stellarm 45–49, an dessen freiem Ende eine Halteeinrichtung 59a zum Halten eines Melkzeugs 50 oder eines Zitzenbechers angeordnet ist. Der Melkroboter 40 empfängt Steuersignale von der Steuereinrichtung 30, die mit der Identifikationseinrichtung 20 elektrisch verbunden ist. An den einzelnen Melkständen 14 sind Standsensoren 32 angebracht, die z.B. als Lichtschranke ausgebildet sein können und der Identifikationseinrichtung 20 melden, wenn ein Melkstand 14 belegt oder frei ist.

Sobald der betreffende Standsensor 32 eine Kuh im Melkstand 14 erkennt und der Identifikationseinrichtung 20 meldet, wird mittels eines Steuersignals der Steuereinrichtung 30 das betreffende Eingangstor 12 geschlossen, und der Melkroboter 40 erhält den Befehl, nach Abarbeitung der vollen Melkstände 14 auch den zuletzt gefüllten Melkstand zu bedienen.

Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht des Melkroboters. Auf einer Schiene 42, die längs der Melkstände 14 verläuft, ist ein Wagen 44 gelagert und mittels eines Antriebs in beliebige Positionen längs der Schiene 42 verfahrbar. An dem Wagen 44 ist eine erste Führungstange 45 – senkrecht zur Schiene 42 – befestigt, auf der eine Hülse 46 mittels eines Antriebs verschiebbar gelagert ist. An der ersten Hülse 46 ist eine Führung 47 – senkrecht zur Führungstange 45 und senkrecht zur Schiene 42 – befestigt, in welcher ein Stellglied 49 mittels eines Antriebs verschiebbar ist und an seinem freien Ende eine Halterung 49a zur Aufnahme eines Melkzeugs 50 oder einzelner Zitzenbecher od. dgl. aufweist. Der Wagen 44 und die daran befestigte Einheit aus Führungstange 45/Hülse 46 sowie Führung 47/Stellglied 49 bilden eine Roboter- oder Handhabungseinheit, welche bei Aussteuerung der betreffenden drei Antriebe in die drei Richtungen eines kartesischen Koordinatensystems verfahrbar sind, so dass das Melkzeug 50 in der durch die Abmessungen bedingten Reichweite der Roboteereinheit alle beliebigen Positionen im Raum anfahren und bedienen kann. Die Halterung 49a am freien Ende des Stellgliedes 49 ist als Greifeinrichtung ausgebildet, die das Melkzeug fassen oder – nach erfolgreichem Ansetzen an die Kuh – freigeben kann.

Die Antriebe für den Wagen 44, die Hülse 46 und das Stellglied 49 lassen sich z.B. als elektrische Stellmotoren oder als hydraulische oder pneumatische Schubkolbenanordnungen ausbilden und erhalten ihre Stellsignale von der Steuereinrichtung 30.

Auf der Schiene 42 ist ein zweiter Wagen 61 verschiebbar gelagert, der eine Messeinrichtung 60 trägt. Die Messeinrichtung 60 besteht aus einem am zweiten

Wagen 61 befestigten Bügel 64, der etwa U-förmig ausgebildet ist und zwei abwärts gerichtete Schenkel aufweist, an denen je ein Sensor 62 angeordnet ist, die zur Ausmessung der Position der Zitzen einer Kuh dienen und z.B. optische oder akustische Meßsignale empfangen und an die Steuereinrichtung 30 zur Decodierung und Positionsbestimmung der Zitzen weiterleiten. Der Bügel 64 ist so bemessen, dass er über die in den Melkständen 14 stehenden Kühe reicht, und dass die beiden abwärts gerichteten Bügel auf beiden Seiten der Kühe — etwa in Höhe des Euters — positioniert sind. Der Wagen 61 der Messeinrichtung 60 lässt sich an den Wagen 44 ankoppeln und von diesem abkoppeln und diese An- und Abkopplung an den Wagen 44 erfolgt mittels eines Steuersignals aus der Steuereinrichtung 30. Der Wagen 61 der Messeinrichtung 60 wird mit dem Wagen 44 des Melkroboters 40 verkoppelt, wenn der Melkvorgang an einer Kuh beendet ist und eine Kuh in einem anderen Melkstand 14 gemolken werden soll. Der Melkroboter 40 wird dann einschliesslich der Messeinrichtung 60 um ein vorgegebenes, den Melkstandabmessungen entsprechendes Rastermaß verfahren. Anschliessend wird die Messeinrichtung abgekoppelt, um einen Messvorgang bei gleichzeitigem Ansetzen des Melkzeugs an die Kuh durchzuführen. Während bei einem Messvorgang die Sensoren 62 eine feste Referenzposition einnehmen, werden die Steuersignale für die Antriebe des Melkroboters gebildet und diese steuern den Stellarm 45—49a so aus, dass das Melkzeug zu der exakten Zitzenposition geführt wird.

Die Steuereinrichtung 30 steuert den gesamten Melkvorgang, evtl. zusätzliche Massage- und Reinigungsvorgänge vor dem Ansetzen des Melkzeugs sowie das Öffnen und Schliessen der einzelnen Melkstände 14. Ausserdem die Kontrolle und das Verwerfen der Vorge- melksprobe sowie die Reinigung der gesamten Melkanlage.

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Ergänzungsblatt zur Offenlegungsschrift 37 02 465
Offenlegungstag: 11. 8. 88
Int. Cl.: A 01 J 5/00

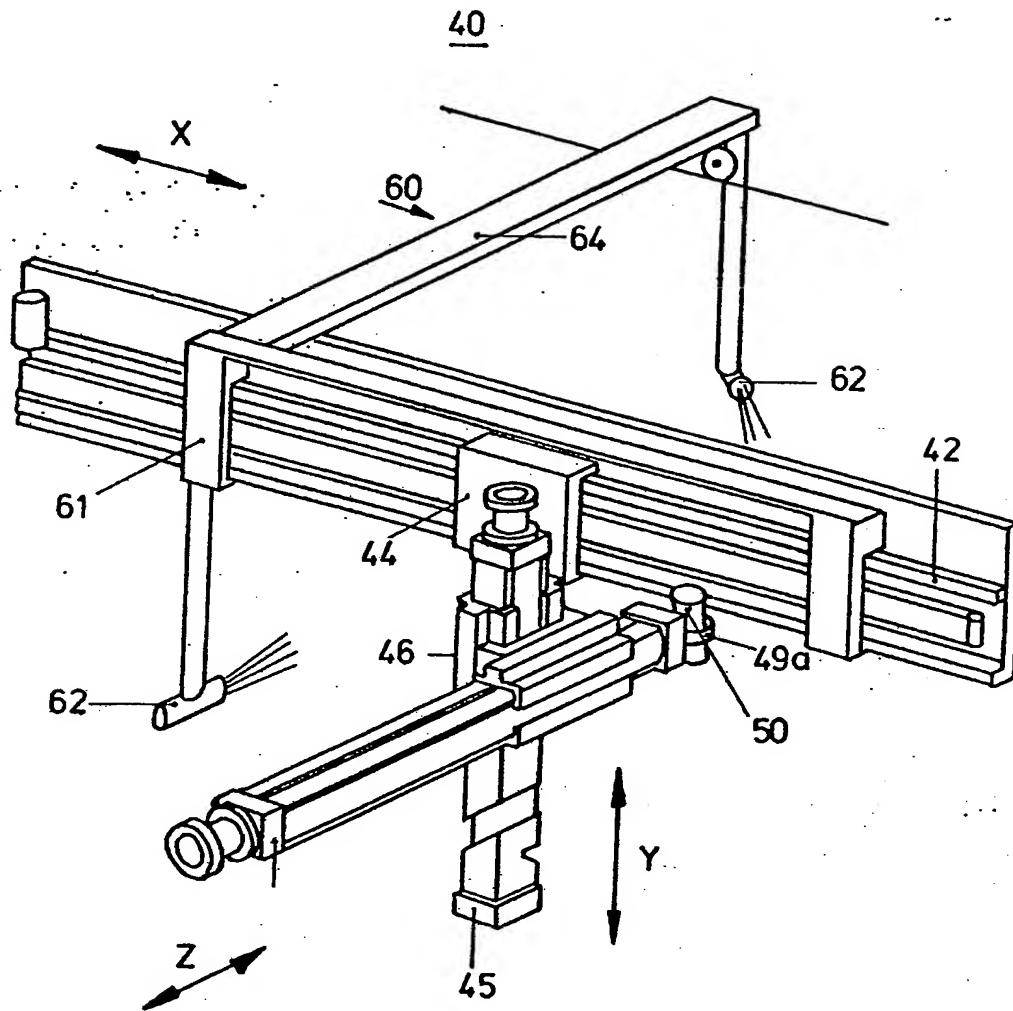


FIG. 7

3702465

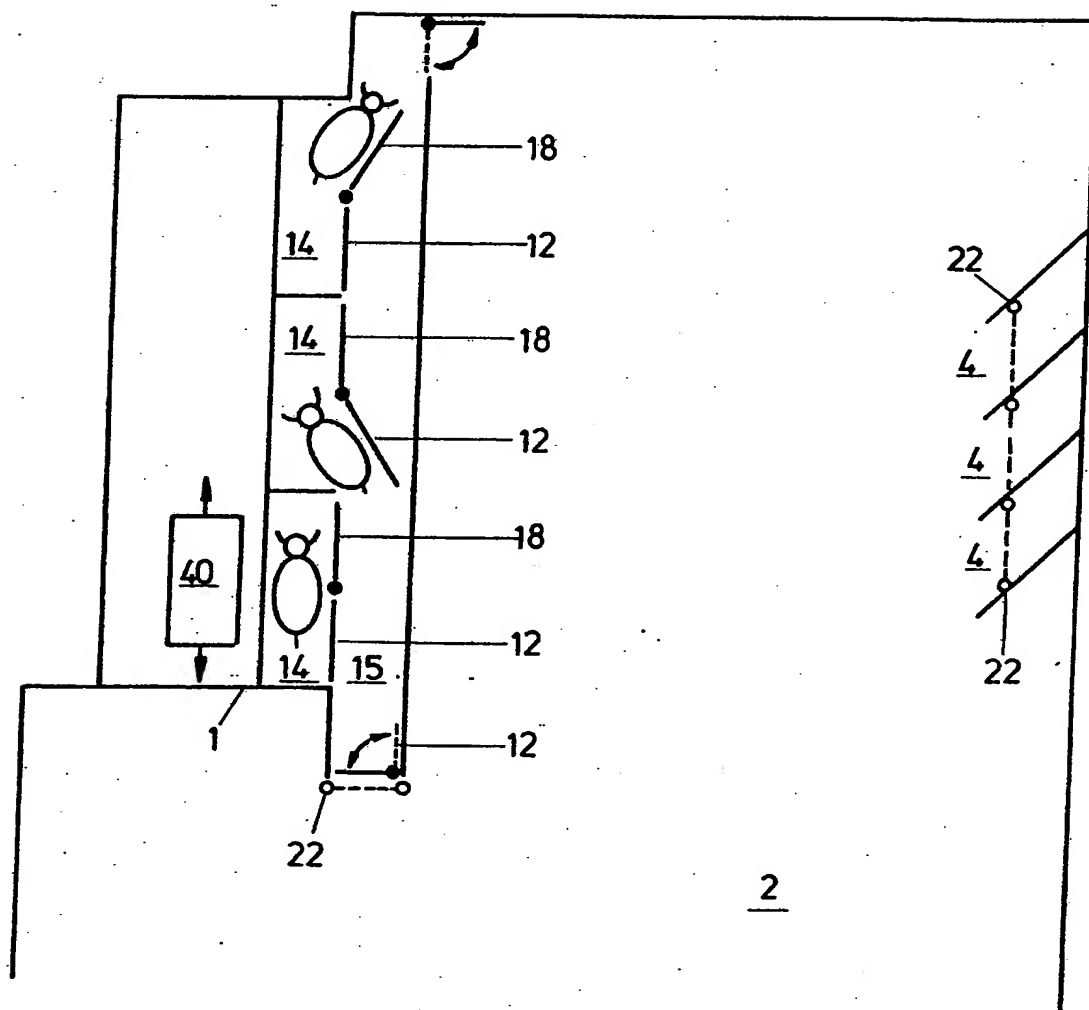


FIG. 2

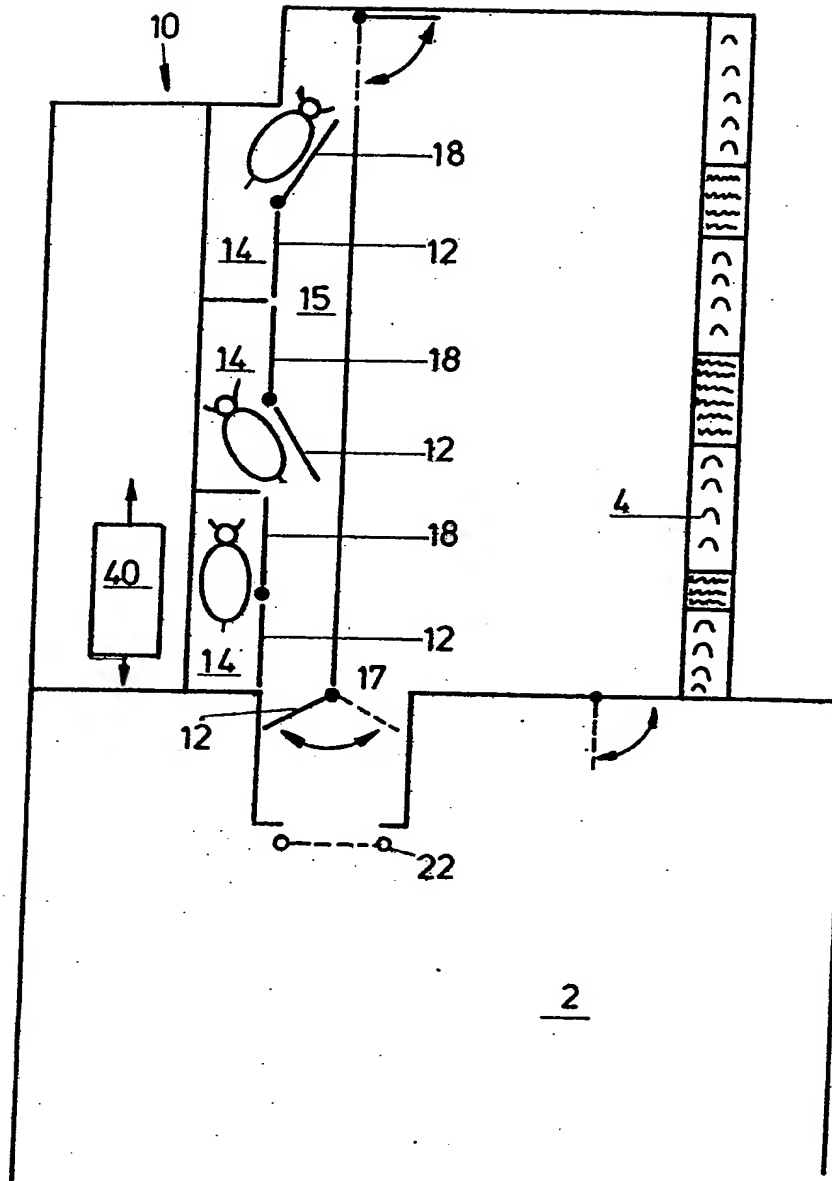


FIG. 3

3702465

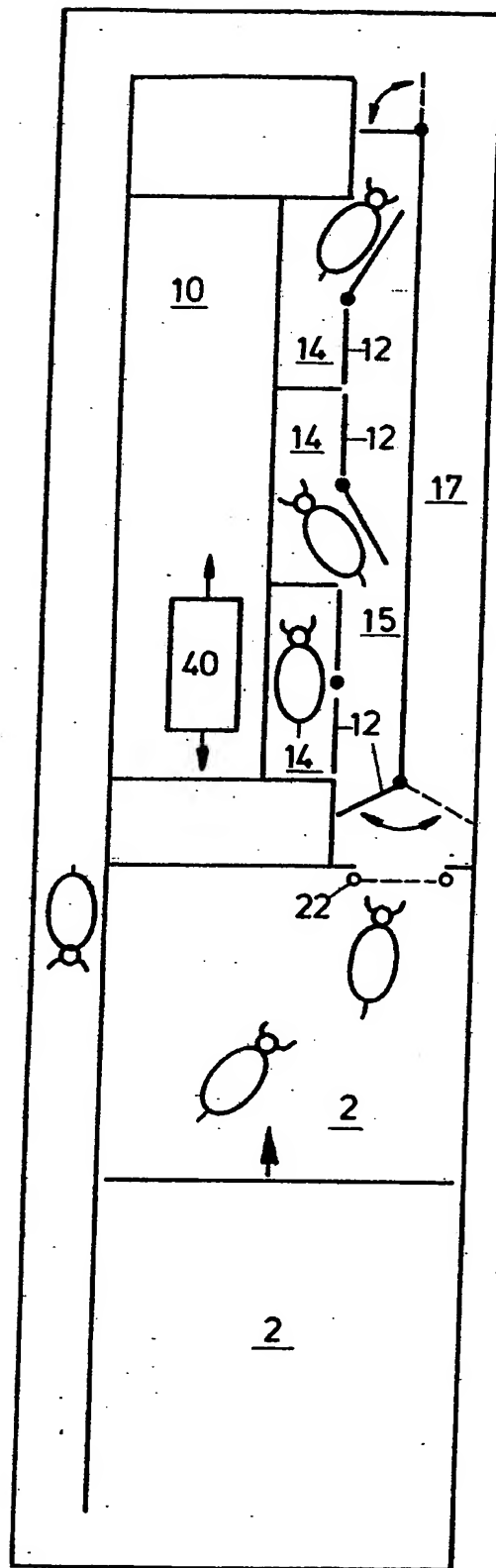


FIG. 4

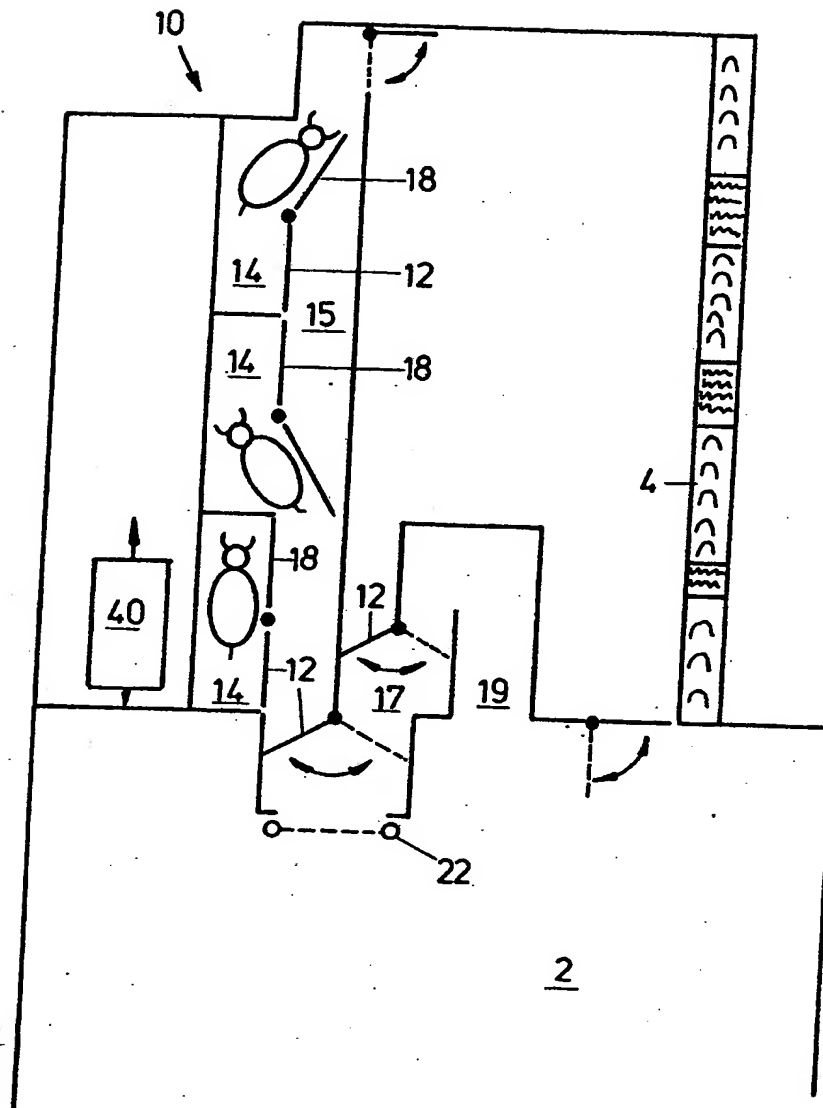


FIG. 5

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 02 465
A 01 J 5/00
28. Januar 1987
11. August 1988

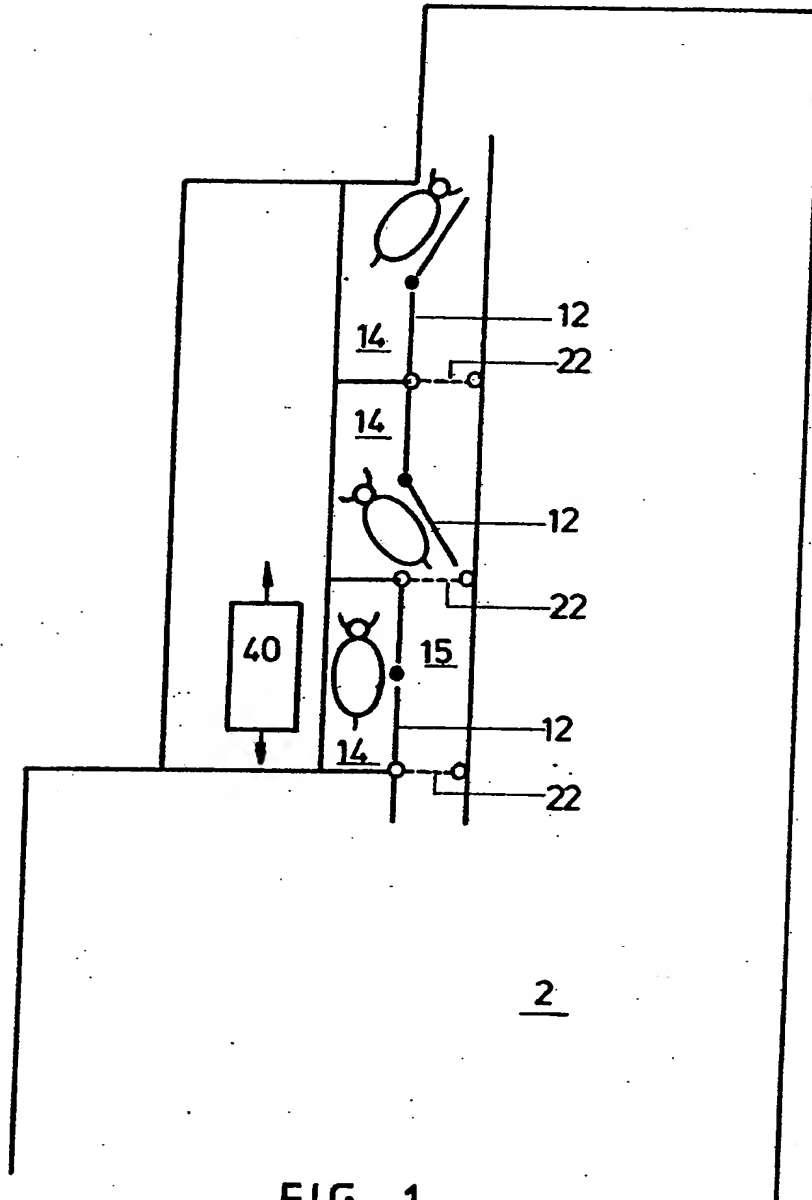


FIG. 1

Ergänzungsblatt zur Offenlegungsschrift 37 02 4 65
 Offenlegungstag: 11.8.88
 Int. Cl.: A 01 J 5/00

FIG. 6

